

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-71614

⑬ Int. Cl.⁴

B 23 D 36/00

識別記号

庁内整理番号

C-7336-3C

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月16日

審査請求 有 発明の数 2 (全12頁)

⑮ 発明の名称 ロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法並びに制御装置

⑯ 特 願 昭62-224580

⑰ 出 願 昭62(1987)9月8日

⑱ 発 明 者 小 松 原 一 太 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目3番地2 日本リライア
ンス株式会社内
⑲ 発 明 者 宮 川 卓 之 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目3番地2 日本リライア
ンス株式会社内
⑳ 出 願 人 日本リライアンス株式 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目3番地2
会社
㉑ 代 理 人 弁理士 堀 江 秀 巳

明 細 書

1. 発明の名称

ロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法
並びに制御装置

2. 特許請求の範囲

- (1) ロータリ・カッタのロータの刃が切断を開始する位置を通過する毎にあらかじめ設定されているロータリ・カッタの機械的諸条件データであるロータの周長 B 、切断アングル θ_k 、ロータの最高周速 V_m 、ロータの最大加減速レート R_m 、ロータの加減速レート/減速レート比 R_r より、その時に設定されている切断寸法 L_c を切断することが可能で且つ刻々に変化するシート走行速度に応じたロータの最小の加減速レート及び減速レートを OPU で算出し、制御データを設定するとシートの走行距離及び速度に対する任意の割合にロータの位置及び速度を制御することができるよう構成されたデジタル・サバール・アップに対して OPU より制御データを出力してロータの加減速レートが算出

されたレートになるように制御することにより、高速で送られるシートを所望の切断寸法で切断することが可能で且つ刻々変化するシート走行速度に応じた最小のロータの加減速レート及び減速レートでロータを加減速させ、所望の切断寸法で切断するようにしたことを特徴とするロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法。

- (2) 切断長 L_c とロータ2の周長 B との差 $L_s = L_c - B$ 。あるいは $L_s = B - L_c$ が大きく急な加減速レートが必要な切断長を切断する場合はモータ定格トルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようにシート X の走行速度を遅くして切断を行うことができたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法。

- (3) 切断長 L_c とロータ2の周長 B との差 $L_s = L_c - B$ 。あるいは $L_s = B - L_c$ が小さく緩い加減速レートで充分な切断長を切断する場合は加減速レートがモータ定格トルクになるまでシート X の

Best Available Copy

走行速度を速くして切断を行うことができるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のロータリ、カッタの加減速レートを適可変方法。

(4) 生産量の少ないロータの周長より離れた切断長を切断する場合は遅いシート走行速度で切断を行ない、生産量の多いロータの周長付近の切断長を切断する場合は速いシート走行速度で大量に切断を行うことができるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のロータリ、カッタの加減速レートを適可変方法。

(5) ロータリ、カッタの機械的踏踏言データ及び切断寸法をキーボード等により設定する設定部10と、設定されている機械的踏踏言データ及び切断寸法からその切断寸法を切断することが可能であるロータの最小の加減速レートを算出し、その値でロータが制御されるように逐次各ヘッドウェア演算部に対してデータを出力し設定するCPU11と、第1のパルスジェネレータPGa

の出力をその周波数に比例した電圧に変換してシートXの走行速度に比例した電圧すなわちシート走行速度電圧 V_s を発生する周波数-電圧(P/V)変換器12と、第1のパルスジェネレータPGaの出力より所定の係数処理を行つてロータの回転数を表わすパルス数 ϕ_a を発生するシート走行距離検出回路13と、第2のパルスジェネレータPGbの出力より所定の係数処理を行つてロータの回転数を表わすパルス数 ϕ_b を発生するロータ回転量検出回路14と、前記CPU11より出力されているプリセット値 K_b をシートXの走行に伴い前記シート走行距離検出回路13より供給されるパルス ϕ_a で演算カウントしてカウンタの値が0になるとパルス ϕ_d を発生させると同時に前記CPU11より出力されているプリセット値 K_b を再びプリセットして演算カウントするつまり、~~パルス~~パルス ϕ_a がプリセット値 K_b だけ入力する毎にパルス ϕ_d を発生させるプリセット式演算カウンタ15と、前記CPU11より出力されて

いる比率乗算定数 K_s とシートXの走行に伴い前記シート走行距離検出回路13より供給されるパルス ϕ_a とを比率乗算してその出力を位置指令パルス $\phi_c = K_s \times \phi_a$ として出力するレートマルチプライヤ16と、該レートマルチプライヤ16より出力される位置指令パルス ϕ_c とロータの回転に伴い前記ロータ回転量検出回路14より供給されるパルス ϕ_b との差つまりロータの位置誤差 $E_r = \phi_c - \phi_b$ を演算する位置誤差検出部17と、該位置誤差検出部17より刻々出力される位置誤差パルス数 E_r をこれに比例した直流電圧すなわち位置補償電圧 $V_o = f(E_r)$ に変換するデジタル-アナログ(D/A)変換器18と前記CPU11より出力されている速度乗算定数 K_v とシートXの走行速度に比例した電圧を発生するP/V変換器12の出力であるシート走行速度電圧 V_s とを乗算してその出力を速度補償電圧 $V_o = K_v \times V_s$ として出力する乗算型D/A変換器19と、この速度補償電圧 V_o と上記位置補償電圧 V_c との和

を演算してモータ5を制御するモータ制御回路50の速度指令電圧 $V_r = V_o + V_c$ として出力する演算増幅器20と、ロータ2の刃が通過する毎に絶対位置信号 ϕ_z を発生する絶対位置検出センサとこの絶対位置信号 ϕ_z が入力される毎に0にクリアされロータの回転に伴い前記ロータ回転量検出回路14より供給されるパルス ϕ_b で加算カウントし、そのカウントした値を刻々のロータの絶対位置の位置データ E_p として前記CPU11に出力するロータ絶対位置検出カウンタ21と、そして第1のパルスジェネレータPGaの出力をその周波数に比例した値に変換して刻々のシートXの走行速度データ E_v として前記CPU11に出力するシート走行速度検出回路22とを備えることによりその時の切断寸法とライン走行速度にあつた最適な加減速を行うことを特徴とするロータリ、カッタの加減速レートを適可変制御装置。

3. 発明の詳細な説明
産業上の利用分野

この発明は連続的に高速で送られる銅板、紙、段ボールなどのシート材（以下単にシートとする）を設定された所望の寸法に自動的に切断あるいは印刷するためのロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法並びに制御装置に関するものである。

従来の技術

従来用いられている上記のようなロータリ・カッタの1例の機械的構造を示す斜視図を第2図で示すと、軸方向周囲に刃1を有する一対のロータ2の主軸3には減速用ギヤ部4が取り付けられている。この減速用ギヤ部4にはロータ2を駆動するための直流モータ5が結合され、この直流モータ5はその回転速度を検出するためのタコジェネレータ6およびモータ5の回転角、すなわちロータ2の回転角を検出するためのパルス・ジェネレータPQaが備えられている。一万一対のロータ2の間を通してほぼ一定速度で送られ、切断されるシートXの片面に常時所定の圧力で接触し、シートXの走行により駆動されるホイール7が備えら

れ、ホイール7の軸8にはその回転量すなわちシートXの走行量を検出するためにもう一つのパルス・ジェネレータPQbが結合されている。

さらにロータ2の刃1によるシートXの切断が終了した位置を検出して切断完了信号を発生する近接スイッチ等の切断完了位置検出センサ9が備えられている。

このようなロータリ・カッタにおいてシートXを設定された所定の長さに正確に切断する。すなわち定尺切断完了センサ9が切断完了信号を発生する度に切断長 L_1 とロータ2の周長 B_1 との差 $L_1 = L_0 - B_1$ に相当するパルス数をレジスタに読み込み、シートXの走行に伴い第1のパルス・ジェネレータPQaが発生するパルス数 ϕ_a （すなわちシートXの走行量を表す）とロータ2の回転に伴い第2のパルス・ジェネレータPQbが発生するパルス数 ϕ_b （すなわちロータ2の回転量を表す）との差 $\phi_a - \phi_b$ を上記 L_1 より減算しつつ（すなわち $R = L_0 - B_0 - (\phi_a - \phi_b)$ を減算しつつ）そ

の差 R に相当する補償電圧 $V_c = f(R)$ と上記パルス・ジェネレータPQaの出力を周波数—電圧（ F/V ）変換して得られる電圧、すなわちシートXの走行速度を表す電圧 V_a との差 $V_0 = V_a - V_c$ を $V_0 > 0$ の時だけモータ5の制御回路に速度指令として与える定尺切断制御回路と、ロータ2の刃1が切断完了センサ9を通過して切断完了信号が発生するたびに、あらかじめ設定されたロータ2の刃の停止距離に相当するパルス数 ϕ_0 を読み込むとともに、それからロータ2の回転量を表すパルス数 ϕ_b を減算する可逆カウンタおよびこの可逆カウンタの内容をこれに比例した直流電圧 V_b に変換するD/A変換器を有する停止制御回路及び V_0 の極性を判別し $V_0 \leq 0$ の時その事を示す信号 B_n を発生する極性判別コンパレータとそのコンパレータが信号 B_n を発生しない時は V_0 をまたコンパレータが信号 B_n を発生する時は V_b を最終速度指令電圧 V_r としてモータ制御回路に与える切換回路とを備えた制御装置が用いられる。

上記のような定尺切断制御装置においては、シートXの速度電圧 V_a に対してパルス数換算で演算された切断長とロータ2の周長の差 $L_1 = L_0 - B_0$ からシートXの実際の走行量 ϕ_a とロータ2の実際の回転量 ϕ_b との差を減算した値に相当する電圧 V_c を加算または減算してモータ5の速度すなわちロータ2の回転速度を切断長 L_1 と周長 B_0 の差およびシートXの実際の走行量 ϕ_a とロータ2の実際の回転量 ϕ_b との差に従いシートXの速度に対して補償すると共に切断時にはやはりパルス数換算で演算されたシートXの走行量とロータ2の回転量との差 $\phi_a - \phi_b$ 上記 L_1 から減算した $R = L_0 - B_0 - (\phi_a - \phi_b)$ がゼロとなつて $V_c = 0$ 、すなわち $V_0 = V_a$ としてロータ2の速度をシートXの速度に同期させ、かつこの間に ϕ_a 、 ϕ_b のいずれか一方が他方に対して進みあるいは遅れると、その差をゼロにするようにモータを加減速するデジタルサーボ制御を行うことによつてシートXを所望の長さに正確に定尺切断すると

とができる。

発明が解決しようとする問題点

今ロータリ・カッタの加速レートと最適可変制御装置の1実施例のロータの動きを表わすタイムチャートVh-tを図3図1~IVで示し、その理論式について次に説明する。

今ロータの周長をB₀mm 切歯アンクルをWk度
ロータの最高周速をV_mmm/sec ロータの最大加速レートをR_mmm/sec² ロータの加速レート/減速レート比をK_rとし、切歯寸法をL₀mm シート走行速度をV_hmm/sec 減速レートをR_dmm/sec² 加速レートをR_amm/sec²としておき、
 $B_w = \frac{Wk}{360} B_0$ とする。

(I) 切歯寸法設定値L₀ ≥ 2B₀ - B_wの場合

$$\text{加速レート } R_a = \frac{(1+K_r)}{L_0 - B_w} V_h^2 \quad \dots \text{式(1)}$$

$$\text{減速レート } R_d = \frac{(1+K_r)}{K_r(L_0 - B_w)} V_h^2 \quad \dots \text{式(2)}$$

図1で示される。

(IV) B₀ > L₀ で $V_m \frac{L_0 - B_w}{2B_0 - L_0 - B_w} < V_h$ を満足

する場合

加速レート

$$R_a = \frac{(1+K_r)(V_m - V_h)^2 V_h}{2(V_m - V_h)(L_0 - B_w) - 2(B_0 - L_0)V_h} \quad \text{式(3)}$$

減速レート

$$R_d = \frac{(1+K_r)(V_m - V_h)^2 V_h}{2K_r(V_m - V_h)(L_0 - B_w) - 2K_r(B_0 - L_0)V_h} \quad \text{式(4)}$$

この場合ロータ速度Vhと時間tの関係は図3図IVで示される。

今ロータリ・カッタで定尺切歯を行き場合(式(3)式(4)式(5)式(6)を参照)シートXの走行速度が同一であればロータ2が一旦停止しなければならぬ切歯長(2B₀ - B_w)より短い切歯長の範囲内においては切歯長L₀とロータ2の周長B₀との差L₁ = L₀ - B₀あるいはL₂ = B₀ - L₀が小さいほどそ

この場合ロータ速度Vhと時間tの関係は図3図Iで示される。

(II) 2B₀ - B_w > L₀ ≥ B₀の場合

$$\text{加速レート } R_a = \frac{2(L_0 - B_0)(1+K_r)}{(L_0 - B_w)^2} V_h^2 \quad \dots \text{式(5)}$$

$$\text{減速レート } R_d = \frac{2(L_0 - B_0)(1+K_r)}{(L_0 - B_w)^2 K_r} V_h^2 \quad \dots \text{式(6)}$$

この場合のロータ速度Vhと時間tの関係は図3図IIで示される。

(III) B₀ > L₀ で $V_m \frac{L_0 - B_w}{2B_0 - L_0 - B_w} \geq V_h$ を満

足する場合

$$\text{加速レート } R_a = \frac{2(B_0 - L_0)(1+K_r)}{(L_0 - B_w)^2} V_h^2 \quad \dots \text{式(7)}$$

$$\text{減速レート } R_d = \frac{2(B_0 - L_0)(1+K_r)}{(L_0 - B_w)^2 K_r} V_h^2 \quad \dots \text{式(8)}$$

この場合のロータ速度Vhと時間tの関係は図3

の差が大きい場合に比べて緩い加速レートでロータ2を加速させても所望の寸法で切歯することができ、同様に切歯長が同じであればシートXの走行速度が遅いほどシートXの走行速度が遅い場合に比べて緩い加速レートでロータ2を加速させても所望の寸法で切歯することができる。

しかしながら、上記のような従来の定尺切歯装置においては、切歯長L₀がロータ2の周長B₀より大きい場合の加速時の加速レート及び切歯長L₀がロータ2の周長B₀より小さい場合の減速時の減速レートは補償電圧V_cを得るD/A変換器のゲインによつて決定される固定値となり、切歯長L₀がロータ2の周長B₀より大きい場合の減速時の減速レートは停止制御回路のD/A変換器のゲインによつて決定される固定値となる。つまり、ロータ2は切歯長あるいはシートXの走行速度に関係なく、固定の加速レートで常に加速をすることとなる。そしてその固定の加速レートはシートXの走行速度が最大で且つ切歯

長が一旦停止しなければならない切断長の場合(この場合が一番急な加減速レートが必要である)を満足する値に設定される。そしてその加減速レートを達成できる定格トルクを持つモータが選定されて使用される。

以上のように、従来の定尺切断制御装置では不必要な場合にも無意味な急激な加減速レートでロータ2を加減速するため減速用ギヤ部4などに過度の負担がかかったり、モータに無意味な大電流を流すこととなり、機械やモータの寿命を縮める問題があつた。

更に、従来の定尺切断制御装置では切断長 L_1 、シートXの走行速度に関係なく、いつも加減速レートが一定のため使用しているモータの定格トルクの制限から、切断長 L_1 とロータ2の周長 B_1 との差 $L_1 = L_1 - B_1$ 、あるいは $L_1 = B_1 - L_1$ が大きくなると急な加減速レートが必要な切断長を切断する場合は、モータ定格トルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようにシートXの走行速度を遅く

して切断を行ない、切断長 L_1 とロータ2の周長 B_1 との差 $L_1 = L_1 - B_1$ 、あるいは $L_1 = B_1 - L_1$ が小さく緩い加減速レートで十分な切断長を切断する場合は、加減速レートがモータ定格トルクになるまでシートXの走行速度を遅くして切断を行なうことによつて、生産量のそれほど多くないロータ2の周長 B_1 より離れた切断長を切断する場合は速いシートXの走行速度で切断を行ない、生産量の多いロータ2の周長 B_1 の付近の切断長を切断する場合は速いシートXの走行速度で大量に切断を行う生産方法が実施することで、限られた小さいモータ容量による効率的な切断(生産)を行うことができな問題があつた。

問題点を解決するための手段

この発明は上記の事情に鑑みなされたもので、その目的はあらかじめ設定されているロータリ、カツタの機械的諸許容データであるロータの周長 B_1 、切断アングル αk 、ロータの最高周速 Vm 、ロータの最大加減速レート Rm 、ロータの加速レート

減速レート比 Kr より、その時に設定されている切断寸法を切断することが可能で、且つ刻々変化するシート走行速度に応じたロータの最小の加速レート及び減速レートをCPRで算出し、その値でロータを制御することにより高速度で送られるシートを所望の切断寸法 L_1 で切断をするようにしたため、不必要で無意味な急激なロータの加減速をなくして機械やモータの寿命を伸ばし、さらに切断長 L_1 とロータ2の周長 B_1 との差 $L_1 = L_1 - B_1$ 、あるいは $L_1 = B_1 - L_1$ が大きくなると急な加減速レートが必要な切断長を切断する場合はモータ定格トルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようにシートXの走行速度を遅くして切断を行ない、切断長 L_1 とロータ2の周長 B_1 との差 $L_1 = L_1 - B_1$ 、あるいは $L_1 = B_1 - L_1$ が小さく緩い加減速レートで十分な切断長を切断する場合はモータ定格トルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようにシートXの走行速度を遅くして切断を行ない、切断長 L_1 とロータ2の周長 B_1 との差

$L_1 = L_1 - B_1$ 、あるいは $L_1 = B_1 - L_1$ が小さく緩い加減速レートで十分な切断長を切断する場合は加減速レートがモータ定格トルクになるまでシートXの走行速度を遅くして切断を行なうことによつて生産量の少ないロータの周長より離れた切断長を切断する場合は速いシート走行速度で切断を行ない、生産量の多いロータ周長付近の切断長を切断する場合は速いシート走行速度で大量に切断を行うことにより、限られた小さいモータ容量による効率的な切断(生産)を行う事が可能なロータリ、カツタの加減速レート最適可変方法並びに制御装置を提供することにある。

作用

以上詳細に説明したように、この発明によればコンピュータのCPRを使つて切断寸法やライン走行速度等のデータから最適な加減速レートを計算させ、ライン走行速度にあつた最適な加減速率を行ふようにして、従来のように加減速レートが切断寸法やライン走行速度に一定であつたのを、変長して限ら

れた小さいモータ容量による効率的な切断を行うことができるようにしたものである。

実施例

以下この発明のロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法並びに制御装置の1実施例について主に第1図のブロック図を参照しつつ説明する。

図で10は設定部で、ロータリ・カッタの機械的許容データ及び切断寸法をキーボード等により設定するものとし、11は0P01(マイクロプロセッサ)で設定されている機械的許容データ及び切断方法からその切断方法を切替える事が可能であるロータの最小の加速レート及び減速レートを算出し、その値でロータ2が制御されるように逐次各ハードウェア演出部に対してデータを出力し設定する。

次に12は周波数-電圧(F/V)変換器で、第1のバルスジェネレータP0aの出力をその周波数に比例した電圧に変換してシートXの走行速度に比例した電圧すなわちシート走行速度電圧Va

としてその出力を位置指令バルス $\phi_c = K_a \times \phi_a$ として出力し、17は位置誤差演算部で、レートマルチプライヤ16より出力される位置指令バルス ϕ_c とロータ2の回転に伴いロータ回転量検出回路14より供給されるバルス ϕ_b との差つまりロータの位置誤差 $E_r = \phi_c - \phi_b$ を演算し、18はデジタル・アナログ変換器で位置誤差演算部17より刻々出力される位置誤差バルス数 E_r をこれに比例した直流電圧すなわち位置補償電圧 $V_c = f(E_r)$ に変換し、19は乗算型D/A変換器で、0P01より出力されている速度乗算定数 K_s とシートXの走行速度に比例した電圧を発生するF/V変換器12の出力であるシート走行速度電圧Vaとを乗算してその出力を速度補償電圧 $V_s = K_s \times V_a$ として出力する。更に20は演算増幅器で、この速度補償電圧Vsと上記位置補償電圧Vcとの和を演算してモータ5を制御するモータ制御回路50の速度指令電圧 $V_r = V_s + V_c$ として出力し、21はロータ絶対位置検出カウンタでロ

を発生するものとし、13はシート走行距離検出回路で、第1のバルスジェネレータP0aの出力より所要の係数処理を行つてシートXの走行量を表わすバルス数 ϕ_a を発生し、14はロータ回転量検出回路で第2のバルスジェネレータP0bの出力より所要の係数処理を行つてロータ2の回転量を表わすバルス数 ϕ_b を発生し15はプリセット式減算カウンタで0P01より出力されているプリセット値 K_b をシートXの走行に伴いシート走行距離検出回路13より供給されるバルス ϕ_a で減算カウントしてカウンタの値が0になるとバルス ϕ_d を発生させると同時に0P01より出力されているプリセット値 K_b を再びプリセットして減算カウントする。つまりバルス ϕ_a がプリセット値 K_b だけ入力する毎にバルス ϕ_d を発生させるのである。又16はレートマルチプライヤで0P01より出力されている比率乗算定数 K_x とシートXの走行に伴いシート走行距離検出回路13より供給されるバルス ϕ_a とを比率乗算

ロータ2の刃1が通過する毎に絶対位置信号 ϕ_z を発生する絶対位置検出センサ9によつてこの絶対位置信号 ϕ_z が入力される毎に0にクリアされ、ロータ2の回転に伴いロータ回転量検出回路14より供給されるバルス ϕ_b で加算カウントし、そのカウントした値を刻々のロータの絶対位置データ K_p として0P01に出力するものである。22はシート走行速度検出回路で、バルスジェネレータP0aの出力をその周波数に比例した値に変換して刻々のシートXの走行速度データ K_v として0P01に出力するのである。

上記の構成を有するこの実施例の制御装置の動作をまず0P01(マイクロ・プロセッサ)11での演算部分から第3図のタイム・チャート及び式を参照しつつ説明すると、0P01はロータ絶対位置検出カウンタ21から刻々出力されるロータ2の絶対位置の位置データ K_p を常時監視してその位置データがロータ2の刃1が切断を開始する位置に達した時点で、あらかじめ設定されてい

るロータリ・カッタの機械的諸群データであるロータの周長 B 、切断アングル Wk 、ロータの最高周速 Vm 、ロータの最大加減速レート Rm 、ロータの加速レート/減速レート比 Kr 、とその時に設定されている切断寸法設定値 L 、及びシート走行速度検出回路22から刻々出力されるシート X の走行速度データ Kh より最適な加速レート Ra 及び減速レート Rd を算出する。それにはまず、切断寸法設定値 L 、が $L_0 \geq 2B$ 、 $-Bw$ 、 $2B$ 、 $-Bw > L_0$ 、 $\geq B$ 、あるいは $B_0 > L_0$ 、の3つのどの範囲に属しているかを判断をして〔ただし、ロータの切断領域の周長 $Bw = (B_0 \times Wk) / 360$ 〕、切断寸法設定値 L 、が $L_0 \leq 2B$ 、 $-Bw$ の範囲であれば式1及び式2よりその場合の最適な加速レート Ra 及び減速レート Rd を求める。同様に切断寸法設定値 L 、が $2B$ 、 $-Bw > L_0$ 、 $\geq B$ 、の範囲であれば式3及び式4よりその場合の最適な加速レート Ra 及び減速レート Rd を求める。さらに切断寸法設定値 L 、が $B_0 > L_0$ 、の範囲であれば、まず式5及び

式6より切断長が設定値 L 、の場合に加速レートが最大加減速レート Rm になるシート走行速度を算出して、その値が式7を満足するかどうか判断する。満足する場合は式5及び式6よりその場合の最適な加速レート Rd 及び減速レート Rd を求める。満足しない場合は、式7及び式8よりその場合の最適な加速レート Ra 及び減速レート Rd を求める。そしてその算出した加速レート Ra 及び減速レート Rd とロータの最大加減速レート Rm とを比較して、算出した加減速レートの方が Rm より大きい場合は、加速レート Ra 及び減速レート Rd が最大加減速レート Rm 以下になるシート走行速度を算出して、そのシート走行速度に下るまでシート走行速度を下げる事を促す信号を外部に出力する。以上の方法で算出された加速レート Ra 及び減速レート Rd をハードウェアの制御に使用するためにディメンションの変換をした後に使用する。さらにその時に設定されている切断寸法設定値 L 、を切断するためには現在の切断が

終了した時点から次の切断の開始までに、切断長 L 、がロータ2の周長 B 、より大きい場合は、切断長 L 、とロータ2の周長 B 、との差 $L_1 = L_0 - B$ 、に相当するパルス数だけシートの走行に伴いその走行量を表すパルス数 ϕ_a をロータの回転に伴いその回転量を表すパルス数 ϕ_b より多く通過させれば可能であり、 L 、が B 、より小さい場合は、その差 $L_1 = B_0 - L_0$ に相当するパルス数だけ ϕ_b を ϕ_a より多く通過させれば可能であるので、その差 L_1 に相当するパルス数 ϕ_1 、あるいは L_1 に相当するパルス数 ϕ_2 を算出する。

この実施例の制御装置は、シート X の走行量を表わすパルス数 ϕ_a とのOPU11から出力される比率乗算定数 Ka とをレート・マルチプライヤ16によつて比率乗算する事により、OPU11によつて自由にシート X の走行量に対する任意の割合のパルス ϕ_c を発生させる事を可能にしている。更に同時にOPU11は比率乗算定数 Ka と同じ割合の値を速度乗算定数 Kb として乗算型D

／A変換器19に出力する事により、シート走行速度電圧 Va に対する任意の割合(上記パルス ϕ_c と同じ割合)の電圧を速度補償電圧 Vs として発生させる事ができるようになっている。例えばCPU11が $Ka = Kb = 1$ を出力すると、 ϕ_c はシート X の走行量と同じだけのパルスが発生し、 Vs はシート走行速度電圧 Va と同じ電圧が発生する。また、CPU11が $Ka = Kb = 0.5$ を出力すると、 ϕ_c はシート X の走行量の半分に相当するパルスが発生し、 Vs はシート走行速度電圧 Va の半分の電圧が発生する。CPU11が $Ka = Kb = 2$ を出力した場合は、 ϕ_c はシート X の走行量の倍に相当するパルスが発生し、 Vs はシート走行速度電圧 Va の倍の電圧が発生する。つまりOPU11によつてシートの走行距離及び速度に対する任意の割合のパルス ϕ_c 及び電圧 Vs を作り出す事ができる。さらに、そのパルス ϕ_c を位置指令パルスとする、 ϕ_c とロータ2の回転量を表わすパルス数 ϕ_b との差つまりロータの位置誤差 Bf

$\phi_c - \phi_b$ を演算する位置誤差演算部 17 と、その位置誤差パルス数 B_r に比例した位置補償電圧 $V_c = f(B_r)$ を発生させる D/A 変換器 18 と、その位置補償電圧 V_c と上記速度補償電圧 V_s との和を演算してモータ 5 を制御するモータ制御回路 50 の速度指令電圧 $V_r = V_s + V_c$ として出力する演算増巾器 20 とにより構成されている。つまり、この制御装置は CPU 11 よりデータ K_a および K_s を出力することにより、自由にロータ 2 の位置及び速度をシートの走行距離及び速度に対する任意の割合に制御することができるように構成されている。

次にこの実施例の制御装置のハードウェアの動作をまず切断寸法 L_0 が $L_0 \geq 2B_0 - B_w$ の範囲の場合の説明をすると、CPU 11 はロータ 2 絶対位置検出カウンタ 21 から刻々出力されるロータ 2 の絶対位置の位置データ K_p を常時監視して、

V_a と同じ電圧になる。つまり、ロータ 2 はシート X の速度と同じ速度で回転し、さらにシート X が移動した量と同じ量だけ移動する (ϕ_a の進みと ϕ_b の進みが等しくなる)。

この期間中はロータ 2 の速度がシート X の速度に対してずれると、 ϕ_a に対する ϕ_b のずれに相当する分だけ位置補償電圧 V_c を発生させて、モータ 5 を加減速するサーボループ制御によつて、ロータ 2 の速度をシート速度に追従させる制御が行なわれる。以上の制御により、ロータ 2 の刃 1 が切断を開始する位置から切断を終了する位置までの間、刃 1 はシート X の速度と同じ速度に保たれ、シート X が移動した量と同じ量だけ移動してシート X を切断する。

ロータ 2 の刃 1 が切断を終了する位置に達すると、CPU 11 はレート・マルチプライヤ 16 に対する出力データである比率乗算定数 K_a 及び乗算型 D/A 変換器 19 に対する出力データである速度乗算定数 K_s を、切断を開始した時点に算

その位置データがロータ 2 の刃 1 が切断を開始する位置に達した時点で、次の切断寸法 L_1 を読み取り、上記演算を行ないその切断寸法 L_1 における加減速レート及び切断寸法 L_1 とロータ 2 の周長 B_0 との差 $L_1 - B_0$ に相当するパルス数 ϕ_1 を算出する。そしてロータ 2 の刃 1 が切断を開始する位置から切断を終了する位置までの間、CPU 11 はレート・マルチプライヤ 16 に対する出力データである比率乗算定数 K_a を $K_a = 1$ として出力する。それによりレート・マルチプライヤ 16 の出力パルスである位置指令パルス $\phi_0 = K_a \times \phi_a$ は $K_a = 1$ であるので $\phi_0 = \phi_a$ となる。つまり ϕ_0 はシートの走行量を表すパルス数となる。同時に CPU 11 は乗算型 D/A 変換器 19 に対する出力データである速度乗算定数 K_s を $K_s = 1$ として出力する。それにより乗算型 D/A 変換器 19 の出力電圧である速度補償電圧 $V_s = K_s \times V_a$ は $K_s = 1$ であるので $V_s = V_a$ となる。つまり、 V_s はシートの走行速度電圧に比例した電圧

出した減速レートの値を [(ロータ・パルス数 / シート走行パルス数) をディメンションとするシート X の走行速度に依存しない値に変換した値 ΔK_a 及び ΔK_s でそれぞれ演算し ($K_a = K_a - \Delta K_a$, $K_s = K_s - \Delta K_s$)、その値を出力する。さらに、その出力する値 (K_a 及び K_s) が '0' になるまで、シートの走行に伴いその走行量を表すパルス数 ϕ_a がプリセット値 K_b だけ入力する毎にパルス ϕ_d を発生させるプリセット式演算カウンタ 15 の出力パルス ϕ_d が CPU 11 に入力される毎に、その演算及び出力を繰り返す。つまり、シート X がパルス数 K_b に相当する距離だけ移動する毎に比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s を '1' から '0' になるまで ΔK_a 及び ΔK_s で演算して出力する。つまり、ロータ 2 の速度をシート X の走行速度から一定レートで少しずつ減速させて、最終的に停止させる一定レート減速停止制御を行う。シート X の走行速度が速いほどプリセット式演算カウンタ 15 の出力パルス ϕ_d の発生

する周期は早くなるため、比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s の演算及び出力の周期は早くなり、減速レートは急になる。また、乗算型D/A変換器19の入力電圧 V_a はシートXの走行速度が速いほど電圧が高くなるため、速度乗算定数 K_s を一定量変化させた時の速度補償電圧 $V_s = K_s \times V_a$ の変化量(加減速レート)はシートXの走行速度に比例して多くなる。同様にレート・マルチ・プライヤ16の入力パルス数 ϕ_a の周波数はシートXの走行速度が速いほど高くなるため、比率乗算定数 K_a を一定量変化させた時の位置指令パルス $\phi_c = K_a \times \phi_a$ の周波数の変化量(加減速レート)はシートXの走行速度に比例して多くなる。つまり、ロータ2の減速レートはシートXの走行速度が速くなるとその2乗に比例して急になり、シートXの走行速度が遅くなるとその2乗に比例して緩くなるように制御される。つまり、これは式2を満足する事となる。

そして、CPU11はロータ2が減速停止して

加速を開始するまでの停止期間中比率乗算定数 $K_a=0$ 及び速度乗算定数 $K_s=0$ を出力して、ロータ2の停止制御を行う。

シートの走行に伴いその走行量を表すパルス数 ϕ_a がプリセット式演算カウンタ15のプリセット値 K_b だけ入力する毎に、つまりプリセット式演算カウンタ15の出力パルス ϕ_d が発生する周期毎に、レート・マルチ・プライヤの出力パルスである位置指令パルス ϕ_c は $K_a \times K_b$ だけ出力され、ロータ2はパルス数 $\phi_c = K_a \times K_b$ に相当する距離だけ移動する。つまり、レート・マルチ・プライヤ16に対する出力ゲートである比率乗算定数が K_a の時、プリセット式演算カウンタ15の出力パルス ϕ_d がCPU11に入力する周期毎のシートの走行に伴いその走行量を表すパルス数 ϕ_a がロータの回転に伴いその回転量を表すパルス数 ϕ_b より多く通過するパルス数 $\phi_a - \phi_b$ は $K_b(1 - K_a)$ となる。この事よりCPU11はその時の出力値 K_b 及び K_a よりパルス ϕ_d が入力する周

期毎のパルス数 ϕ_a とパルス数 ϕ_b との差を知る事ができる。CPU11は減速期間中及び停止期間中常時プリセット式演算カウンタ15の出力パルス ϕ_d が入力される毎に、減速を開始してからその時点までのパルス数 ϕ_a がパルス数 ϕ_b より多く通過したパルス数 $\phi_a - \phi_b$ を累積して、さらにその値に、その時点より一定の加速レートでシート走行速度まで加速する場合に必要なパルス数 ϕ_a とパルス数 ϕ_b の差のパルス数を加えて、その値が切断を開始した時点に算出した切断長 L_1 とロータ2の周長 B との差 $L_1 - B$ に相当するパルス数 ϕ_1 と一致するかどうかを判断する。そして、その値が一致すると加速制御を開始する。

CPU11は上記した条件で加速を開始する必要があると判断すると、その時点で出力されている比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s に、切断を開始した時点に算出した加速レートの値を〔ロータ・パルス数/シート走行パルス数〕ディメンションとするシートXの走行速度に依存しな

い値に変換した値 ΔK_a 及び ΔK_s をそれぞれ加算し($K_a = K_a + \Delta K_a$, $K_s = K_s + \Delta K_s$)、その値を出力する。さらに、その出力する値(K_a 及び K_s)が'1'になるまで、プリセット式演算カウンタ15の出力パルス ϕ_d がCPU11に入力される毎に、その加算及び出力を繰り返す。つまり、ロータ2の速度をシートXの走行速度になるまで一定レートで少しずつ加速させて、最終的にロータ2の速度とシートXの走行速度を同調させる一定レート加速同調制御を行う。この加速時の加速レートも減速レートと同様に、シートXの走行速度が速くなるとその2乗に比例して急になり、シートXの走行速度が遅くなるとその2乗に比例して緩くなるように制御される。つまり、これは式1を満足する事になる。そして、比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s が共に $K_a = K_s = 1$ になつた時点、つまり、ロータ2の速度とシートXの走行速度が一致した時点が丁度ロータ2の刃1が切断を開始する位置となる。

さらにこの時点までに、前回の切断を開始する時に算出された切断長さ L_1 とロータ2の周長 B との差 $L_1 = L_1 - B$ に相当するパルス数 ϕ_1 だけシートの走行に伴いその走行量を表すパルス数 ϕ_a がロータの回転に伴いその回転量を表すパルス数 ϕ_b より多く通過しているの、所望の切断寸法 L でシートは切断されることになる。以降上記の動作がくり返される。

次に切断寸法 L が $2B - Bw > L \geq B$ の範囲の場合を説明すると、図1に示す $L \geq 2B - Bw$ の範囲の場合と同じ動作であるが、減速途中に加速を開始する必要がある点に到達する事に違いがある。つまり、減速期間中OPU11はプリセット式演算カウンタ15の出力パルス ϕ_d が入力される毎に、減速を開始してからその時点までのパルス数 ϕ_a がパルス数 ϕ_b より多く通過したパルス数 $\phi_a - \phi_b$ を累積した値にその時点より一定の加速レートでシート走行速度まで加速する場合に必要なパルス数 ϕ_a とパルス数 ϕ_b の差のパルス数

を加えて、その値が切断を開始した時点に算出した切断長さ L_1 とロータ2の周長 B との差 $L_1 = L_1 - B$ に相当するパルス数 ϕ_1 と一致するかどうかを判断して、その値が L_1 より小さい場合は比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s をそれぞれ ΔK_a 及び ΔK_s で減算しその値を出力する事により減速制御を続行し、その値が L_1 と一致するか大きい場合は比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s にそれぞれ ΔK_a 及び ΔK_s を加算してその値を出力する事により加速制御に切り換える制御を行う事に違いがある。

次に切断寸法 L が $B > L$ の範囲の場合の説明をすると、基本的に上記の場合と同じ動作である。ロータ2の刃1が切断を開始する位置に達した時点で、OPU11は次回の切断寸法 L を読み取り、上記演算を行ないその切断寸法 L における加速レート及びロータ2の周長 B と切断寸法 L との差 $L_1 = B - L$ に相当するパルス数 ϕ_1 を算出する。そして上記と同様にOPU

11はロータ2の刃1が切断を開始する位置から切断を終了する位置までの間比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s を $K_a = K_s = 1$ として出力する事により、ロータ速度をシート速度に追従させる制御を行ない、シートを切断する。そして、ロータ2の刃1が切断を終了する位置に達するとOPU11は比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s に、切断を開始した時点に算出した加速レートの値を $(\Delta \text{ロータ・パルス数} / \text{シート走行パルス数})$ をディメンションとする値に変換した値 ΔK_a 及び ΔK_s をそれぞれ加算し $(K_a = K_a + \Delta K_a, K_s = K_s + \Delta K_s)$ 、その値を出力する。さらに、プリセット式演算カウンタ15の出力パルス ϕ_d が入力される毎に、加速を開始してからその時点までのロータの回転に伴いその回転量を表すパルス数 ϕ_b がシートの走行に伴いその走行量を表すパルス数 ϕ_a より多く通過したパルス数 $\phi_b - \phi_a$ を累積した値にその時点より一定の減速レートでシート走行速度まで減速する場合に必要な

パルス数 ϕ_b とパルス数 ϕ_a の差のパルス数を加えてその値が切断を開始した時点に算出したロータ2の周長 B との切断長さ L との差 $L_1 = B - L$ に相当するパルス数 ϕ_1 と一致するかどうかを判断して、その値が L_1 より小さい場合は比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s にそれぞれ ΔK_a 及び ΔK_s を加算しその値を出力する事により加速制御を続行し、その値が L_1 と一致するか大きい場合は比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s を切断を開始した時点に算出した減速レートの値を $(\Delta \text{ロータ・パルス数} / \text{シート走行パルス数})$ をディメンションとする値に変換した値 ΔK_a 及び ΔK_s でそれぞれ減算し $(K_a = K_a - \Delta K_a, K_s = K_s - \Delta K_s)$ 、その値を出力する事により減速制御に切り換える制御を行う。さらに、加速期間中に比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s が $(\text{ロータの最高周速} V_m / \text{切断寸法} L)$ の場合のシート最大走行速度の値に達した場合は、比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s のそれ以上の加

算は行わず、減速点が到達するまでその値を維持する事によつて、ロータ2の速度が最高周速 V_m を超えないように制御する。減速期間中は上記と同様にプリセット式減算カウンタ15の出力パルス ϕ_d がOPRに入力される毎に、比率乗算定数 K_a 及び速度乗算定数 K_s が'1'になるまで、その値の減算及び出力を繰り返す。つまり、ロータ2の速度とシートXの走行速度が同調するまで一定レート減速制御を行う。そして $K_a=K_s=1$ になつた時点、つまり、ロータ2の速度とシートXの走行速度が一致した時点が丁度ロータ2の刃1が切断を開始する位置となる。さらにこの時点までに、前回の切断を開始する時に算出されたロータ2の周長 B_0 と切断長 L_0 との差 $L_s=B_0-L_0$ に相当するパルス数 ϕ_s だけロータの回転に伴いその回転量を表すパルス数 ϕ_b がシートの走行に伴いその走行量を表すパルス数 ϕ_a より多く通過しているので、所望の切断寸法 L_1 でシートXは切断される事になる。以降同様に上記の動作が

繰り返される。

発明の効果

以上詳細に説明したように、この発明のロータリ・カッタの加減速レート最適可変方法によればあらかじめ設定されているロータリ・カッタの機械的諸詳言データであるロータの周長 B_0 、切断アングル W_k 、ロータの最高周速 V_m 、ロータの最大加減速レート R_m 、ロータの加速レート/減速レート比 K_r よりその時に設定されている切断寸法 L_1 を切断する事が可能で、且つ刻々変化するシート走行速度に応じたロータの最小の加速レート及び減速レートをOPRで算出し、その値でロータを制御することにより高速度で送られるシートを所望の切断寸法 L_1 で切断するようにしたため、不必要で無意味な急激なロータの加減速をなくして機械やモータの寿命を伸ばし、さらに切断長 L_1 とロータ2の周長 B_0 との差 $L_s=L_1-B_0$ あるいは $L_s=B_0-L_1$ が大きく急な加減速レートが必要な切断長を切断する場合は、モータ定格ト

ルクを満足するまで加減速レートが緩くなるようにシートXの走行速度を遅くして切断を行ない、切断長 L_1 とロータ2の周長 B_0 との差 $L_s=L_1-B_0$ あるいは $L_s=B_0-L_1$ が小さく緩い加減速レートで充分な切断長を切断する場合は加減速レートがモータ定格トルクになるまでシートXの走行速度を速くして切断を行なう事によつて生産量の少ないロータの周長より離れた切断長を切断する場合は速いシート走行速度で切断を行ない生産量の多いロータの周長付近の切断長を切断する場合は速いシート走行速度で大量に切断を行う事による限られた小さいモータ容量による効果的な切断(生産)を行う事ができる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

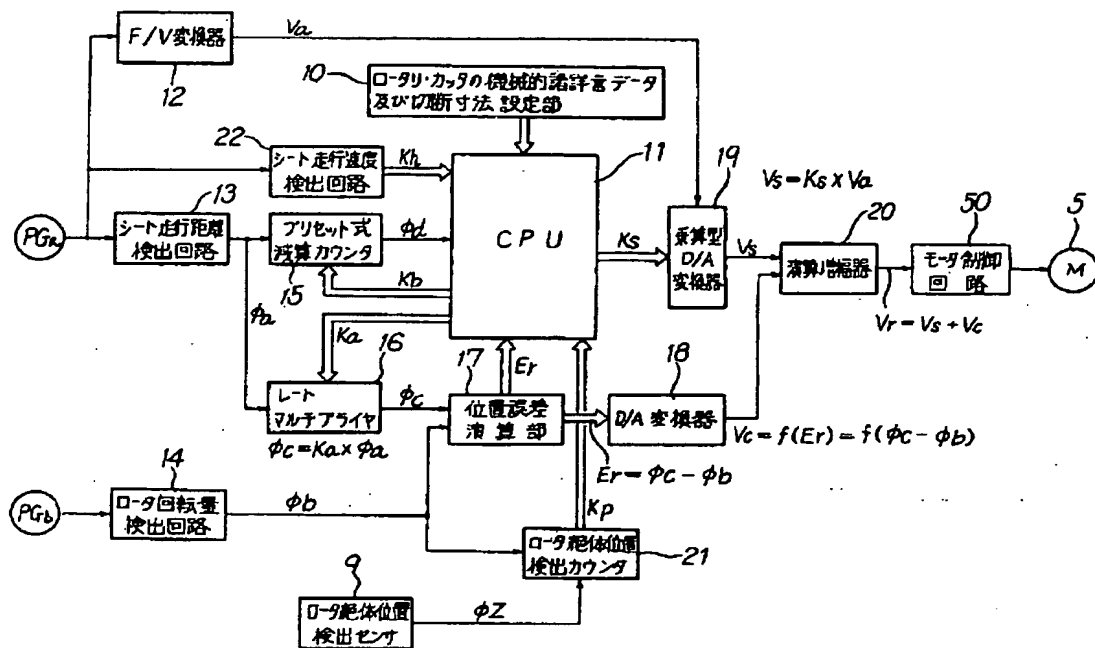
第1図はこの発明によるロータリ・カッタの加減速レート最適可変制御装置の1実施例のブロック図、第2図はロータリ・カッタの1例の機械的構造を示す斜視図、第3図I~IVは夫々この発明によるロータリ・カッタの加減速レート最適可変

制御装置の1実施例のロータの動きを表わすタイムチャートである。

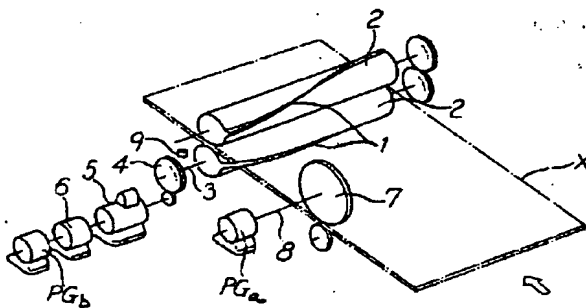
1は刃、2はロータ、3は主軸、4は減速用ギヤ部、5はモータ、6はタコ、ジエネレータ、7は周長ホイール、9は切断完了位置あるいは絶対位置検出センサ、10はロータリ・カッタの機械的諸詳言データ、及び切断寸法設定部、11はCPU(マイクロ・プロセッサ)、12はF/V変換器、15はシート走行距離検出回路、14はロータ回転量検出回路、15はプリセット式減算カウンタ、16はレート・マルチプライヤ、17は位置誤差演算部、18はD/A変換器、19は乗算型D/A変換器、20は演算増巾器、21はロータ絶対位置検出カウンタ、22はシート走行速度検出回路、50はモータ制御回路。

代理人 堀 江 秀 巳

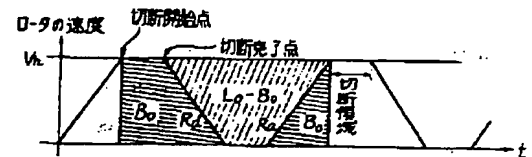
第 1 回



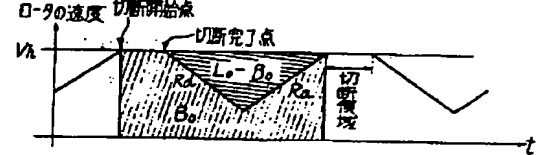
第 2 図



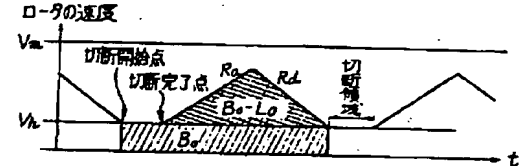
第 3 図 I



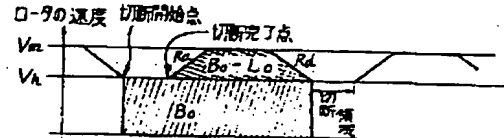
第 3 图 II



第 3 图 III



第 3 圖 IV



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.